

TITLE OF THE INVENTION

MICROSCOPE FOCUSING APPARATUS

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

This application is based upon and claims the benefit of priority from the prior Japanese Patent Applications No.2000-208998, ^{filed/}July 10, 2000; and No.2001-203058, ^{filed/}July 4, 2001, the entire contents of which are incorporated herein by reference.

BACKGROUND OF THE INVENTION

本発明は、標本を照明する投光装置を備えた顕微鏡を上下動させ、標本に焦点を合わせるための顕微鏡焦準装置に関する。

従来例として、USP 4, 729, 646に顕微鏡焦準装置が開示されている。この装置は、開口部に設けられた止め具によって顕微鏡を保持する直線的に移動可能な顕微鏡ホルダと、固定ネジで前記ホルダを支持し、直線的に移動自在なスライド部材と、前記スライド部材を保持するコラムを有する焦準本体とからなる顕微鏡支持用モジュール式装置である。この装置において、構成される主要部品は押出加工品から形成され、前記コラムに対して付属ユニットを安価に装着できるものである。

また、USP 4, 565, 427に開示されている装置は、焦準用の伝動装置とステージホルダとの間に配置された付加的な伝動装置を用いて、顕微鏡を予め決められた位置に迅速に調整するためのものである。この伝動装置は、焦準ハンドルに対して別に設けられた補助ハンドルにより、ステージホルダ内に配置された偏心体を回転させ、所定の高さだけステージが上昇・下降する仕組みをなしている。

製造工場等における装置に顕微鏡を組込んで使用する場合、USP 4, 729, 646に示されるようなモジュール式の焦準装置では、顕微鏡ホルダが開口型であるため、取付ける顕微鏡の形状がその開口形状に制限される。

標本を照明する投光装置を備えた顕微鏡は、一般的に標本を搭載するステージと標本に焦点を合わせる焦準機構とを有する顕微鏡フレームに取付ける仕様にな

っているため、上記顕微鏡ホルダのような開口部に取付けられる形状をなしていない。例えば、比較的軽い投光装置は丸アリで固定する方式を採用し、重い投光装置は丸アリ方式では剛性が不十分であるため、ボルト固定方式等を採用している。

また、顕微鏡の重さが大きく異なり、焦準本体にその能力範囲以外の荷重が加わると、顕微鏡は自然降下して標本に焦点を合わせることができなくなる。

さらに前記顕微鏡の重心位置は焦準本体の焦準移動軸と同軸ではないため、焦準本体のガイド部には、移動軸方向の荷重以外にモーメントが付加される。前記顕微鏡の重心位置と重さが大きく異なりガイドの許容剛性を超えるモーメントが加わると、像ブレが生じ、快適な観察像を得ることができなくなる。

一方、USP 4, 565, 427に示される付加的な伝動装置は、補助ハンドルを使用して一定量の高さを迅速に上下動させるものであり、焦準ハンドルの減速比を選択できるものではない。

これらは、いずれも顕微鏡焦準装置の専用化や別の焦準ハンドル装置を付加することによる対応であった。また、上記顕微鏡ホルダは、スライドアリによる嵌合によりスライド部材に挿入し固定するため、前記スライド部材に対して円滑に組付けるためには、高精度なスライドアリ加工を要する。

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

本発明の目的は、取付ける顕微鏡に対して幅広く安価に対応できる顕微鏡焦準装置を提供することにある。

本発明の顕微鏡焦準装置は、投光装置と、対物レンズと、鏡筒と、これら全てを保持するホルダと、直線的に上下動する焦準移動部を備えた焦準本体と、前記焦準移動部に形成され前記ホルダを固定するための取付け部と、備え、前記ホルダは、前記投光装置を支持する第1の支持部を観察光軸の軸上に備えた第1のホルダ及び前記投光装置を支持する第2の支持部を前記観察光軸の軸外に備えた第2のホルダの一方を選択的に前記取付け部に取付け可能としている。

Additional objects and advantages of the invention will be set forth in the description which follows, and in part will be obvious from the description, or may be learned

by practice of the invention. The objects and advantages of the invention may be realized and obtained by means of the instrumentalities and combinations particularly pointed out hereinafter.

BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWING

The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of the specification, illustrate presently preferred embodiments of the invention, and together with the general description given above and the detailed description of the preferred embodiments given below, serve to explain the principles of the invention.

図 1 は、本発明の実施例に係る顕微鏡焦準装置の概略構成を示す側面図。

図 2 は、本発明の実施例に係る顕微鏡焦準装置の概略構成を示す正面図。

図 3 は、本発明の実施例に係る焦準本体の上側から見た概略断面図及び顕微鏡ホルダの取付け部形状を示す図。

図 4 は、本発明の実施例に係る顕微鏡ホルダの概略側断面図。

図 5 は、本発明の実施例に係る顕微鏡ホルダと焦準本体及び投光装置との組付け状態を示す図。

図 6 は、本発明の実施例の変形例に係る顕微鏡焦準装置における顕微鏡ホルダと投光装置との組付け状態を示す図。

図 7 は、本発明の実施例に係る顕微鏡焦準装置の構成を示す概略側断面図。

図 8 は、本発明の実施例に係る重量バランスバネユニットの外観図。

図 9 は、本発明の実施例に係る焦準本体の底面部での重量バランスバネユニットの取付け状態を表す図。

図 10 は、本発明の実施例に係る顕微鏡焦準装置の概略構成を示す図。

図 11 は、本発明の実施例に係るガイド部の構造を示す上側から見た概略断面図。

図 12 は、本発明の実施例に係るガイド部の背面からみた外観図。

図 13 は、本発明の実施例に係る顕微鏡焦準装置の概略構成を示す図。

図 1 4 は、本発明の実施例に係るガイド部と中間ギヤユニットの構造を示す上側から見た概略断面図。

図 1 5 A は、本発明の実施例に示した顕微鏡焦準装置を各種装置に適用した構成を示す側面図。

図 1 5 B は、本発明の実施例に示した顕微鏡焦準装置を各種装置に適用した構成を示す概略平断面図。

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

図 1、図 2 は本発明の第 1 実施例に係る顕微鏡焦準装置の概略構成を示す図であり、図 1 は側面図、図 2 は正面図である。

この顕微鏡焦準装置は、顕微鏡 1 とこの顕微鏡 1（例えば鏡筒部）を支持する顕微鏡ホルダ 2 0 を上下動させ、標本 7 0 に焦点を合わせる焦準本体 1 0 を有する。焦準本体 1 0 は、顕微鏡ホルダ 2 0 を上下動操作させるための焦準ハンドル 1 6 を有し、スタンド 9 0 に設けられたポール 9 0 a に止め具 1 8 で固定されている。

顕微鏡ホルダ 2 0 の下面部には複数の対物レンズ 5 0 を保持するレボルバ 6 0 が取付けられている。対物レンズ 5 0 を取付けるレボルバ 6 0 は回転自在であり、このレボルバ 6 0 を回転位置決めすることにより、所定の倍率の対物レンズ 5 0 を光軸（観察光軸）L 上に配置できるようになっている。

一方、顕微鏡ホルダ 2 0 の上面部には、標本 7 0 に照明光を投光するための投光装置 4 0 が取付けられている。投光装置 4 0 の端部にはランプ光源 4 2 が設けられ、このランプ光源 4 2 は電源ケーブル 4 4 を介して電源部 4 5 に接続されている。

ランプ光源 4 2 から発した照明光は、投光装置 4 0 内のハーフミラー 4 3 によりその方向を下向きに変え、顕微鏡ホルダ 2 0、レボルバ 6 0、対物レンズ 5 0 を介して、標本 7 0 を照射するようになっている。標本 7 0 の観察像は、対物レンズ 5 0 を介して、投光装置 4 0 の上部に取付けられた観察鏡筒 8 0 に入射し、接眼レンズ 8 1 を通して観察される。

図 3 は、焦準本体 1 0 の上側から見た概略断面図及び顕微鏡ホルダ 2 0 の取付

け部形状を示す図である。

焦準移動部 11 は、顕微鏡ホルダ 20 を取付けるための取付け面 11 a とネジ穴 11 b、11 b、及び取付けの位置決めをおこなう凹状の位置決め部 11 c を有する。

焦準移動部 11 の両側面部には、焦準本体枠 12 のガイド溝 12 a、12 a に挟まれ、ガイド溝 12 a、12 a に添って移動可能な円筒状のコロ 13、13 と接する面 11 d、11 d が形成され、取付け面 11 a の反対側にはラック 11 e が構成されている。

ラック 11 e は、ハンドル回転軸部 14 に設けられたピニオン 14 a と噛み合っており、ハンドル回転軸部 14 におけるピニオン 14 a の回転に伴って、焦準移動部 11 がガイド溝 12 a、12 a に添って直線的に上下動する。

ハンドル回転軸部 14 は、ピニオン 14 a を形成しているピニオン軸 14 b、粗動回転軸 14 c、微動回転軸 14 d、及びピニオン軸 14 b を支える回転支持枠 14 e から構成され、回転支持枠 14 e は焦準本体枠 12 にビス 15、15 にて固定される。

一般的に公知であるため図示はしていないが、粗動回転軸 14 c はピニオン軸 14 b と連結しており、粗動回転軸 14 c には粗動ハンドル 16 a が固定されている。また、微動回転軸 14 d は減速ギヤを介してピニオン軸 14 b と連結しており、微動回転軸 14 d には微動ハンドル 16 b が固定されている。

このような構成により、粗動ハンドル 16 a を回転させるとピニオン軸 14 b が回転し、微動ハンドル 16 b を回転させると減速ギヤを介して同様にピニオン軸 14 b が回転するため、焦準移動部 11 が前述のように上下動する。

粗動力量調整ハンドル 17 は回転支持枠 14 e にねじ込まれている。このハンドル 17 を回転させてバネ 17 a を伸縮させることにより、粗動ハンドル 16 a 部を押付けるパッド 17 b の力を変化させ、粗動ハンドル 16 a の力量を調整する。

粗動ハンドル 16 a の力量調整は、顕微鏡ホルダ 20、21（図 6 参照）及び積載荷重に対する自然降下を防ぐためのものである。また、焦準本体 10 は、スタンド 90（図 1 参照）に設けられたポール 90 a に取付けるための穴 12 b、

止め具 18、及び板バネ 12c を備えている。止め具 18 をねじ穴 12d にねじ込むことで、穴 12b に挿通されたポール 90a に板バネ 12c を押付け、焦準本体 10 を固定させる。

図 4 は顕微鏡ホルダ 20 の概略側断面図、図 5 は顕微鏡ホルダ 20 と焦準本体 10 及び投光装置 40 との組付け状態を示す図である。

顕微鏡ホルダ 20 は焦準移動部 11 に組付けるための取付け面 20a 及び固定用穴 20b と、位置決めを行なうための位置決め部 20c を有する。

顕微鏡ホルダ 20 と焦準本体 10 の組付けは、焦準本体 10 の焦準移動部 11 に設けられた取付け面 11a と顕微鏡ホルダ 20 の取付け面 20a とを接触させ、焦準移動部 11 の各ネジ穴 11b と顕微鏡ホルダ 20 の各固定用穴 20b を使用して四つの各ボルト 22 (図 5 参照) で固定をする。

顕微鏡ホルダ 20 の上下左右方向の取付け位置決めは、焦準移動部 11 に設けられた取付け面 11a に対して垂直な壁面 11c1, 11c2 で構成される凹形状の位置決め部 11c に、顕微鏡ホルダ 20 に設けられた取付け面 20a に対して垂直な壁面 20c1, 20c2 で構成される凸形状の位置決め部 20c を挿入して、当て付けることで行なう。

図 4 において、顕微鏡ホルダ 20 の位置決め部 20c は取付け面 20a に対して突出しているが、焦準移動部 11 (図 5 参照) に設けられた位置決め部 11c を取付け面 11a に対して突出させ、顕微鏡ホルダ 20 の位置決め部 20c を取付け面 20a に対して凹ませるよう構成することも可能である。

顕微鏡ホルダ 20 の上面部には丸アリ固定式の投光装置 40 を取付けるための丸メスアリ 20d が形成されている。この丸メスアリ 20d の中心によって定まる光軸 L の左右方向の位置は、顕微鏡ホルダ 20 を焦準本体 10 に組み付けた時に、焦準本体 10 に設けられた左右のガイド溝 12a, 12a 間の中心 C (図 3 参照) と一致している。

投光装置 40 は、投光装置 40 に形成された丸オスアリ 40a が顕微鏡ホルダ 20 の丸メスアリ 20d に組付き、顕微鏡ホルダ 20 に設けられたネジ穴 20e にクランプビス 20f をねじ込むことにより確実に位置決めされ、固定される。

顕微鏡ホルダ 20 の下面部には、複数の対物レンズ 50 を保持するレボルバ 6

0を取付けるためのスライドメスアリ20gが形成されている。レボルバ60の背面部に形成されたスライドオスアリ60aが顕微鏡ホルダ20のスライドメスアリ20gに挿入され、顕微鏡ホルダ20下面部に設けられた突起20h（図4参照）により、丸メスアリ20dによって定まる光軸L上にレボルバ60が正確に位置決めされる。

また、顕微鏡ホルダ20のスライドメスアリ20gの側面部には、レボルバ60を固定するためのネジ穴20iが設けられており、このネジ穴20iにクランプビス20jをねじ込むことにより、レボルバ60が確実に固定される。

図6は、上記第1実施例の変形例に係る顕微鏡焦準装置における顕微鏡ホルダ21と投光装置41との組付け状態を示す図である。

この変形例では、上記投光装置40に比べて重いボルト固定式の投光装置41を用いている。図6に示すように、投光装置41を焦準本体10（図5参照）に組付けるために、顕微鏡ホルダ21は、投光装置41を固定するための取付け面21a、21aと複数のネジ穴21b、及び投光装置41の位置決めを行なうための位置決め部21cを有する。

位置決め部21cは、投光装置41の側面41aと接することで図6の前後方向の位置決めができる接触部21dと、投光装置41の底面部に設けられた壁面41bと接触して左右方向の位置決めを行なう突起部21eから構成されている。これにより、投光装置41の光軸Lの位置は、焦準本体10の左右のガイド溝12a、12a間の中心Cに対して所定の位置に設定することができる。

なお変形例として、突起部21eを三角柱状とし、その斜面が接触部21dの長手方向に対して45°をなすよう構成することで、図6の右方向から顕微鏡ホルダ21に導かれた投光装置41は、突起部21eにて接触部21d側に案内されて、位置決めされる。

投光装置41の顕微鏡ホルダ21への組付けは、投光装置41の四つの固定用ザグリ41cと顕微鏡ホルダ21の四つのネジ穴21bとを用いて各ボルト23により固定することで行なえ、位置決めは上記に示した構成とすることで容易に行なえる。

顕微鏡ホルダ21の焦準本体10への取付けは図6に示されていないが、顕微

鏡ホルダ 21 の取付け部は上記顕微鏡ホルダ 20 と同様の構造をなしており、その取付け方法は同一である。また、投光装置 41 の底面部の光軸 L 部には、上記レボルバ 60 が直接取付けられる。このため、図 6 には示されていないが、投光装置 41 の底面部の光軸 L 部に、顕微鏡ホルダ 20 と同様のスライドメスアリ、位置決め用突起、及びクランプビス用ネジ穴が形成され、これによりレボルバ 60 が確実に固定されている。

以上のように本第 1 実施例の顕微鏡焦準装置によれば、投光装置 40, 41 を備えた顕微鏡を支持する顕微鏡ホルダ 20, 21 を焦準本体 10 に着脱することにより、顕微鏡の取付け形状に応じて焦準本体 10 を専用化することなく、容易に組付けることができる。

このため、取付け形状の異なる顕微鏡においても、その形状に応じて顕微鏡ホルダ 20, 21 を選択することで同一の顕微鏡焦準装置にて対応可能になるため、複数の顕微鏡焦準装置を所有する必要がなく、安価で対応でき、さらに、長さ及び大きさの異なる顕微鏡ホルダを選択することで、上記顕微鏡の光軸 L の位置を容易に変化させることもできる。

顕微鏡ホルダ 20 は、前述したように光軸 L が焦準本体 10 のガイド溝 12a, 12a 間の中心 C と一致しているため、スペースを取らず、コンパクトな顕微鏡システムに適している。一方、顕微鏡ホルダ 21 は顕微鏡を汎用性のある壁面で支持するため、幅広いシステムに対応できる。

焦準本体 10 と顕微鏡ホルダ 20, 21 は共に独立しており、焦準本体 10 は取付ける顕微鏡の種類に関わらないため、焦準本体 10 自体のコストアップは生じない。

また、顕微鏡ホルダ 20, 21 の焦準本体 10 への組付けは、取付け面 20a に対して垂直な壁面 20c1, 20c2 を利用して行なうため、複雑な加工を必要とせず、容易で確実な位置決めができる。

図 7 は、本発明の第 2 実施例に係る顕微鏡焦準装置の構成を示す概略側断面図である。図 7 において図 1 ～図 6 と同一な部分には同符号を付してある。

この顕微鏡焦準装置は、焦準本体 10 が背面に設けられた複数のネジ穴 12e を用いて支持台 91 にボルト 92 で固定されており、顕微鏡ホルダ 21 は焦準本

体 1 0 の焦準移動部 1 1 に取付けられている。

重量バランスバネユニット 3 0 は、焦準本体 1 0 の底面部に組付けて固定するベース 3 1 と、圧縮コイルバネ 3 2 の伸縮を案内するシャフト 3 3 と、シャフト 3 3 にねじ込まれバネ 3 2 を覆い隠すカバー 3 4 と、バネ 3 2 を挿入しその伸縮によりベース 3 1 に対して上下動可能な移動枠 3 5 とを有する。また顕微鏡ホルダ 2 1 は、重量バランスバネユニット 3 0 を挿入するための穴 2 1 f と、移動枠 3 5 の先端に接した状態で移動枠 3 5 と連動させるための移動枠受け 2 1 g とを有する。移動枠受け 2 1 g は、穴 2 1 f の上端部に形成されたネジ部にねじ込み固定されている。移動枠受け 2 1 g の下端面は、重量バランスバネユニット 3 0 からのバランス力が作用するために移動枠 3 5 が当接する当接部 2 1 h となっている。

移動枠 3 5 の外径 3 5 a とカバー 3 4 の内径 3 4 a は摺動可能な嵌合径になっており、移動枠内 3 5 に挿入されたバネ 3 2 の伸縮により、移動枠 3 5 がカバー 3 4 の内径 3 4 a に添って上下動する。

移動枠 3 5 は、カバー 3 4 の先端部に設けられた絞り 3 4 b と移動枠 3 5 の外径 3 5 a 端面により上方向の移動が制限され、移動枠 3 5 の下端面とシャフト 3 3 のネジ端面により下方向の移動が制限されており、移動枠 3 5 の移動量を焦準本体 1 0 に取付けられた顕微鏡ホルダ 2 1 の上下移動量と一致させている。

また、移動枠 3 5 の側面には、移動枠 3 5 がスムーズに上下動するための空気逃げ 3 5 b が設けられている。

図 8 は、上記重量バランスバネユニット 3 0 の外観図であり、図 9 は焦準本体 1 0 の底面部での重量バランスバネユニット 3 0 の取付け状態を表す図である。

図 7、図 8、図 9 で示されるように、重量バランスバネユニット 3 0 のベース 3 1 は、焦準本体 1 0 に取付けるための取付け面 3 1 a、ボルト固定用穴 3 1 b、及び位置決めを行なう位置決め部 3 1 c 1、3 1 c 2 を有し、焦準本体 1 0 に設けられた取付け面 1 2 f、ネジ穴 1 2 g、及び位置決め部 1 2 h 1、1 2 h 2 を用いて、複数のボルト 3 6 により容易に着脱ができる構成となっている。

このように、重量バランスバネユニット 3 0 を顕微鏡ホルダ 2 1 と焦準本体 1 0 の間に組合わせることで、顕微鏡ホルダ 2 1 には上方向の力が作用し、その結

果、顕微鏡ホルダ 21 と連結している焦準移動部 11（図 5 参照）に加わる下方向の力量を軽減することができ、重量バランスを保つことができる。

また、図 8 の重量バランスバネユニット 30 は 2 つの摺動する移動枠 35 により構成されているが、必要とする重量バランスに応じて 1 つあるいは 3 つ以上でも構わない。さらに、顕微鏡ホルダ 20 にも上記同様に移動枠受け 21g と穴 21f を設けることで、重量バランスバネユニット 30 を組付けることができる。

以上のように本第 2 実施例の顕微鏡焦準装置によれば、重量バランスバネユニット 30 を顕微鏡ホルダ 20、21 と焦準本体 10 に対して着脱自在に組付けることができるため、顕微鏡ホルダ 20、21 に積載される荷重（顕微鏡の重さ）に応じて力量の異なる重量バランスバネユニット 30 を選択して取付け、上記第 1 実施例で述べた焦準機構によって規定される焦準本体 10 の許容荷重範囲内に調整することができる。このため、従来のように顕微鏡焦準装置の焦準本体 10 を積載荷重に応じて専用化することなく、安価に顕微鏡システムを構築することができる。

図 10 は、本発明の第 3 実施例に係る顕微鏡焦準装置の概略構成を示す図である。図 10 において図 1 ～図 9 と同一な部分には同符号を付してある。

この顕微鏡焦準装置は、図 1 等にした顕微鏡 1 と、この顕微鏡 1 を支持する顕微鏡ホルダ 20（または 21）を上下動させ、標本 70 に焦点を合わせる焦準ハンドル本体 100 及びガイド部 200（または 201）を有する。焦準ハンドル本体 100 とガイド部 200（または 201）は、後述するように一体化されることで、上記焦準本体 10 と同じ構成をなす。なお、ガイド部 200 と 201 は、後述するように形状、寸法が異なる以外は同じ構成をなす。

焦準ハンドル本体 100 は、焦準ハンドル枠 120、ハンドル回転軸部 14、焦準ハンドル 16 を有する。焦準ハンドル枠 120 は、ガイド部 200（または 201）を取付けるための取り付け面 121、取り付け面 121 と直交する壁面からなる位置決め部 122、123、及び四つのザグリ穴 124 を有する。

図 11 は、ガイド部 200（または 201）の構造を示す上側から見た概略断面図であり、図 12 はガイド部 200（または 201）の背面から見た外観図である。

ガイド部 200（または 201）は、顕微鏡ホルダ 20（または 21）を支持して上下動する焦準移動部 11 と、この焦準移動部 11 を保持し案内するガイド枠 210 から構成されている。焦準移動部 11 の前面には、上記第 1 実施例と同様に顕微鏡ホルダ 20（または 21）を取付けるための取付け面 11a、位置決め部 11c、ネジ穴 11b を有し、背面には、ラック 230 とストッパビス 231 が取付けられている。ラック 230 は、焦準移動部 11 に設けられた溝部 232 に当て付いて位置決めされ、ビス 235 にて焦準移動部 11 に固定されている。

一方、ストッパビス 231、231 は、上下の位置関係をなして焦準移動部 11 にねじ込まれている。焦準移動部 11 は上記第 1 実施例と同様に、焦準ハンドル 16 のピニオン 14a の回転がラック 230 に伝わることで、上下方向に移動する。ストッパビス 231、231 は焦準移動部 11 に連動して作動し、ガイド枠 210 の上方または下方の壁面 211、212 に突き当たることで、焦準移動部 11 の移動ストロークを制限している。ガイド枠 210 の移動ストロークは、ストッパビス 231、231 の位置及びラック 230 長さを変えることにより、変更できる。すなわち、焦準ハンドル本体 100 を変更することなく、ガイド部 200 の変更のみで、ガイド枠 210 の移動ストロークを容易に変えることができる。

ガイド枠 210 は、ガイド本体枠 213 と片ガイド枠 214 から構成され、いずれも円筒状のコロ 13 またはボールにより焦準移動部 11 を摺動させるためのガイド溝 12a を形成している。また、片ガイド枠 214 はガイド本体枠 213 にボルト 215 で固定されており、予圧調整されてガイド枠 210 が組立てられる。

ガイド本体枠 213 には、ラック 230 の移動を確保するための長溝 216 が設けられ、長溝 216 の上下端面は、焦準移動部 11 の移動ストロークをストッパビス 231、231 によって制限するための壁面 211、212 を有している。また、ガイド本体枠 213 の背面には、取り付け面 219、三つの位置決めピン 220、及び複数（八つ）のネジ穴 221 を有している。

図 12 では焦準移動部 11 の移動を制限する壁面 211、212 が長溝 216

と共用されているが、上記長溝 2 1 6 とは別の長溝を形成し、その長溝に壁面 2 1 1、2 1 2 を設けてもよい。この場合、ストッパビス 2 3 1、2 3 1 は、前記別の長溝内で上下方向に移動し、その長溝の上方または下方の壁面 2 1 1、2 1 2 に突き当たるよう、焦準移動部 1 1 にねじ込まれる。また、前記別の長溝を形成した場合は、一つのストッパビス 2 3 1 が壁面 2 1 1、2 1 2 の双方に突き当たるよう構成してもよい。

以下、ガイド部 2 0 0（または 2 0 1）と焦準ハンドル本体 1 0 0 の取り付け方法を説明する。ガイド部 2 0 0（または 2 0 1）背面の取り付け面 2 1 9 を焦準ハンドル本体 1 0 0 の取り付け面 1 2 1 に当て付け、焦準ハンドル枠 1 2 0 に設けられたザグリ穴 1 2 4 を介して、ボルト 1 2 5 により固定する。位置決めは、ガイド部 2 0 0（または 2 0 1）の各位置決めピン 2 2 0 の側部を焦準ハンドル枠 1 2 0 の位置決め部 1 2 2、1 2 3 の壁面に突き当てることで、容易かつ確実に行なうことができる。

取付けるガイド部 2 0 0（または 2 0 1）の剛性は、ガイド溝 1 2 a の肉厚 2 2 2、ガイド枠 2 1 0 の形状・寸法 2 2 3（肉厚）、予圧力量、ガイドの方式（コロ、ボール）、及び材質等のさまざまな要因に応じて変化させる。特に、ガイド溝 1 2 a の肉厚 2 2 2 及びガイド枠 2 1 0 の形状・寸法 2 2 3（肉厚）を大きくすることは剛性の向上に効果がある。なお、図 1 0 に示すように、ガイド溝 1 2 a の肉厚 2 2 2 とガイド枠 2 1 0 の寸法 2 2 3 は、ガイド部 2 0 0 よりガイド部 2 0 1 の方が小さくなっている。

このように、剛性が高く大きいガイド部 2 0 0 と、剛性は高くないが安価でコンパクトなガイド部 2 0 1 とを選択して焦準ハンドル本体 1 0 0 に取り付けることができるため、顕微鏡焦準装置としてユーザーの要求に幅広く対応できる。

以上のように本第 3 実施例の顕微鏡焦準装置によれば、ガイド部 2 0 0、2 0 1 を焦準ハンドル本体 1 0 0 に対して着脱自在にすることにより、剛性の異なるガイド部 2 0 0、2 0 1 を選択して焦準ハンドル本体 1 0 0 に組付けることができる。

上記第 1 実施例に示した顕微鏡ホルダ 2 0 は、積載する顕微鏡の重さが軽く、重心位置が焦準移動部 1 1 の移動軸 2 2 4 に対して比較的近距離にある。この顕

05501548.070901
109929.84910950

微鏡ホルダ 20 に発生するモーメントは小さいため、ガイド部には高い剛性を必要としない。一方、上記第 1 実施例に示した顕微鏡ホルダ 21 は、積載する顕微鏡の重さが重く、重心位置が焦準移動部 11 の移動軸 224 に対して遠距離にある。この顕微鏡ホルダ 21 には大きなモーメントが発生するため、ガイド部にはそのモーメントを許容できる高い剛性を必要とする。

このように、顕微鏡焦準装置に対して顕微鏡ホルダの重心位置は各々異なる。その対応として、顕微鏡ホルダに応じて重量バランスバネユニット 30 を用意し、重心位置に当接させて配置し、上記モーメントの発生を防止することは、システム上困難である。

以上のようなことから、ガイド部 200、201 を焦準ハンドル本体 100 に対して着脱自在にして、剛性の異なるガイド部 200、201 を選択可能とすることにより、積載する顕微鏡により重さと重心位置が大きく異なる場合においても、専用の焦準本体 10 を用意することなく安価に対応できる。

図 13 は、本発明の第 4 実施例に係る顕微鏡焦準装置の概略構成を示す図であり、図 14 は、ガイド部 200（または 201）と中間ギヤユニット 300 の構造を示す上側から見た概略断面図である。図 13、図 14 において図 1～図 12 と同一な部分には同符号を付してある。なお、図 13 は図 10 と異なり、焦準ハンドル本体 100 の背面側から見た図である。

この顕微鏡焦準装置は、上記第 3 実施例に示した顕微鏡焦準装置の焦準ハンドル本体 100 とガイド部 200（または 201）の間に中間ギヤユニット 300 が組付けられている。

中間ギヤユニット 300 は、大歯車 311 と小歯車 312 からなる中間ギヤ 310、ギヤ軸 313、及び軸受け 317 から構成されている。ギヤ軸 313 は一端がビス 315 にて保持枠 330 に固定され、他端がビス 316 にて軸受け 317 と連結されている。中間ギヤ 310 はギヤ軸 313 の軸 318 に対して回転可能に保持され、端面 319、320 によって左右方向の位置が制限されている。

ギヤ軸 313 と連結している軸受け 317 はビス 315 にて保持枠 330 に固定されている。ギヤ軸 313 は、焦準ハンドル 16 のピニオン 14a の回転が中間ギヤ 310 を介してガイド部 200（または 201）のラック 230 に伝わる

ように配置されている。

また、中間ギヤユニット 300 を挿入しない場合においても、上記ピニオン 14a の回転がラック 230 に伝わるように、取り付け面 331 からピニオン 14a の歯部までの距離 332 と、取り付け面 333 からラック 230 の歯部までの距離 334 を一致させている。

以下、図 13 を基に中間ギヤユニット 300 と焦準ハンドル本体 100 とガイド部 200（または 201）の取り付け方法を説明する。中間ギヤユニット 300 の保持枠 330 は、取り付け面 331、333、位置決め部 334、335、三つの位置決めピン 336、四つのビス穴 337、及び四つのザグリ穴 338 を有する。

ガイド部 200（または 201）に中間ギヤユニット 300 を取付ける際には、ガイド部 200（または 201）の位置決め各ピン 220 をそれぞれ位置決め部 334、334、335 に突き当てて位置決めし、ガイド部 200（または 201）の取り付け面 219 に取り付け面 333 を接触させ、ザグリ穴 338 を介してボルト 339 により固定する。

一方、焦準ハンドル本体 100 に中間ギヤユニット 300 を組付ける際には、ガイド部 200（または 201）の取り付け方法と同様に、中間ギヤユニット 300 の各位置決めピン 336 の側部を位置決め部 122、123 の壁面に突き当てて位置決めする。そして、取り付け面 331 を焦準ハンドル本体 100 の取り付け面 121 に接触させ、焦準ハンドル本体 100 に設けられたザグリ穴 124 を介して、ボルト 340 により固定する。

以上のように本第 4 実施例の顕微鏡焦準装置によれば、焦準ハンドル本体 100 とガイド部 200（または 201）の間に中間ギヤユニット 300 を着脱自在とすることにより、中間ギヤユニット 300 を変更することで、焦準ハンドル 16 の 1 回転当たりの焦準移動部 11 の移動量を容易に変化させることができる。また中間ギヤユニット 300 は、保持枠 330 と中間ギヤ 310 を備えた簡易な構成をなすため、安価に製作できる。

図 15 A は、上記各実施例に示した顕微鏡焦準装置を各種装置に適用した構成を示す側面図、図 15 B は概略平断面図である。図 15 A、図 15 B において図

1と同一な部分には同符号を付してある。焦準本体10の背面101には、複数のネジ穴12eが設けられており、装置400の支持部400aにも複数のネジ穴401が設けられている。また、焦準本体10を装置400に装着する際に用いる止め板500には、ネジ穴12eとネジ穴401にそれぞれ適合する複数の穴501と穴502が設けられている。

焦準本体10を装置400に装着する場合、まず止め板500を焦準本体10の背面101に接触させ、焦準本体10の各ネジ穴12eと止め板500の各穴501を用いて、各ボルト503で固定をする。次に、止め板500を装置400の支持部400aに接触させ、装置400の各ネジ穴401と止め板500の各穴502を用いて、各ボルト504で固定をする。

このように、止め板500を介してネジ穴とボルトを用いることにより、焦準本体10を装置などの相手部品に直接組付けて使用することができる。なお、焦準本体10を組付ける装置としては、ウエハや液晶基板などの検査装置や観察装置が適用可能である。

本発明の顕微鏡焦準装置によれば、以下のような作用効果を奏する。

本発明の顕微鏡焦準装置によれば、投光装置を備えた顕微鏡を支持し、前記顕微鏡を上下動させて標本に焦点を合わせるための焦準本体を備えた顕微鏡焦準装置において、前記顕微鏡を支持するためのホルダをユニット化して前記焦準本体に容易に取付け、取外しをすることができるため、前記焦準本体を専用化またはコストアップすることなく、取付け形状の異なる顕微鏡を組付けることができる。また、前記ホルダの大きさ、長さを変化させることで、顕微鏡焦準装置をスタンドあるいは組付け装置に固定した状態のまま、顕微鏡の光軸位置を要求に応じて変えることもできる。

また、顕微鏡を支持するホルダを着脱自在に焦準本体に取付けることにより、前記顕微鏡の取付け方法が異なる場合においても、取付け可能な形状のホルダを選択することで、前記顕微鏡を前記焦準本体に組付けることができる。

本発明の顕微鏡焦準装置によれば、ホルダの焦準移動部への組付けは、各々の取付け面に対して垂直な壁面を利用することで、容易に位置決めが行なえ、また上述した従来のスライドアリ加工を必要とせず、安価に対応できる。

本発明の顕微鏡焦準装置によれば、ホルダに重量バランスを保つための弾性部材を後付けユニットとして組付けることで、顕微鏡の重さが大きく異なる場合においても、焦準移動方向に加わる荷重をその能力にあった最適な荷重に調整することができる。

本発明の顕微鏡焦準装置によれば、ガイド部を前記焦準ハンドル本体に対して着脱自在にすることで、顕微鏡の重さと重心位置が大きく異なる場合においても、ガイド部に加わるモーメントの大きさに応じて、剛性の異なるガイド部を選択して対応することができる。また、ガイド部はホルダと別体であるため、安価に製作できる。

本発明の顕微鏡焦準装置によれば、ガイド部と焦準ハンドル本体の間に中間ギヤを後付けユニットとして組み込むことにより、焦準ハンドルの減速比を選択することができる。ガイド部と焦準ハンドル本体は別体で、独立しているため、容易な構造で安価に中間ギヤを挿入することができる。

本発明の顕微鏡焦準装置によれば、投光装置を備えた顕微鏡を支持し、前記顕微鏡を上下動させて標本に焦点を合わせるための焦準本体を備えた顕微鏡焦準装置において、前記顕微鏡を支持するためのホルダをユニット化して前記焦準本体に容易に取付け、取外しをすることができるため、前記焦準本体を専用化またはコストアップすることなく、取付け形状の異なる顕微鏡を組付けることができる。また、前記ホルダの大きさ、長さを変化させることで、顕微鏡焦準装置をスタンドあるいは組付け装置に固定した状態のまま、顕微鏡の光軸位置を要求に応じて変えることもできる。

また、本発明の顕微鏡焦準装置によれば、ホルダの焦準移動部への組付けに際し、各々の取付け面に対して垂直な壁面を利用して位置決めをするため、複雑な加工を必要とせず安価で、かつ容易で確実な取付けを行なうことができる。さらに前記ホルダは、顕微鏡をコンパクトに支持できる丸アリ支持形状と汎用性のある壁面支持形状とを選択できるため、システム性が向上し、ユーザーの要求に幅広く対応できる。

また、本発明の顕微鏡焦準装置によれば、重量バランスを保つために、力量の異なる弾性部材を選択し、後付けユニットとしてホルダと焦準本体に組付けるこ

とで、前記焦準本体に加わる荷重を許容範囲内に調整することができるため、顕微鏡の種類やユニットの付属による積載荷重の変化に対しても、それに適した焦準本体を用意する必要がなく、安価に対応することができる。

また、本発明の顕微鏡焦準装置によれば、焦準ハンドル本体とガイド部を着脱可能とすることで、異なる剛性のガイド部を容易に選択できるため、顕微鏡の重さと重心位置の変化に対して、専用の焦準本体を用意することなく、安価に幅広いシステムに対応できる。また、ガイド部は単体で独立しているため、移動ストロークの変更は、焦準ハンドル本体を変えることなく安価に容易に対応できる。さらに、ガイド部は顕微鏡ホルダに対して着脱自在であるため、顕微鏡ホルダを変えずに、ガイド部のみを交換することができるため、ガイド部の変更を安価に行なえる。

また、本発明の顕微鏡焦準装置によれば、焦準ハンドル本体とガイド部の間に中間ギヤユニットを後付けユニットとして選択して組み付けることで、専属化した焦準本体を用意することなく、焦準ハンドル1回転当たりの移動量の変更を安価に行なえる。

以上のように本発明によれば、標本を照明する投光装置を備えた顕微鏡の取付け形状に対して幅広く安価に対応できる顕微鏡焦準装置を提供できる。また本発明によれば、標本を照明する投光装置を備えた顕微鏡の重さと重心位置に対して幅広く安価に対応できる顕微鏡焦準装置を提供できる。また本発明によれば、標本を照明する投光装置を備えた顕微鏡の焦準ハンドルの減速比を容易かつ安価に選択できる顕微鏡焦準装置を提供できる。すなわち本発明によれば、取付ける顕微鏡に対して幅広く安価に対応できる顕微鏡焦準装置を提供できる。

Additional advantages and modifications will readily occur to those skilled in the art. Therefore, the invention in its broader aspects is not limited to the specific details and representative embodiments shown and described herein. Accordingly, various modifications may be made without departing from the spirit or scope of the general inventive concept as defined by the appended claims and

their equivalents.

095015413.070904

WHAT IS CLAIMED IS:

1. 投光装置と、対物レンズと、鏡筒と、これら全てを保持するホルダと、直線的に上下動する焦準移動部を備えた焦準本体と、前記焦準移動部に形成され前記ホルダを固定するための取付け部と、備え、

前記ホルダは、前記投光装置を支持する第1の支持部を観察光軸の軸上に備えた第1のホルダ及び前記投光装置を支持する第2の支持部を前記観察光軸の軸外に備えた第2のホルダの一方を選択的に前記取付け部に取付け可能とした顕微鏡焦準装置。

2. 前記第1の支持部は、前記投光装置を丸アリで支持する請求項1に記載の顕微鏡焦準装置。

3. 複数の前記対物レンズを切替え可能に保持するレボルバを更に備え、

前記第1のホルダは、前記レボルバを取付けるアリを前記観察光軸の軸上に有する請求項2に記載の顕微鏡焦準装置。

4. 前記第2の支持部は、前記焦準本体を四つのボルトで支持する請求項1に記載の顕微鏡焦準装置。

5. 前記投光装置に、複数の前記対物レンズを切替え可能に保持するレボルバが取付けられた請求項4に記載の顕微鏡焦準装置。

6. 前記ホルダと前記焦準移動部は、各々が取付け面を有し、前記各取付け面に対してそれぞれ垂直な各壁面同士による当て付けにより位置決めされ、組付けられる請求項1に記載の顕微鏡焦準装置。

7. 前記ホルダと前記焦準本体の間に弾性部材を備え、

前記弾性部材は、前記ホルダにかかる荷重に応じて選択的に着脱可能とした請求項1に記載の顕微鏡焦準装置。

8. 固定部と、上下可動部と、この上下可動部を上方向に付勢する弾性部材とを有し、前記固定部が前記焦準本体に着脱自在に固定される重量バランス部を備えるとともに、

前記ホルダは、前記重量バランス部の前記上下可動部に当接して前記上方向の付勢力の作用を受ける当接部を更に備え、

前記顕微鏡の種類に応じて前記弾性部材の付勢力を選択可能とする請求項7に

記載の顕微鏡焦準装置。

9. 前記重量バランス部は、前記固定部に対する前記上下可動部の移動範囲を規定するストッパを更に備えている請求項 8 に記載の顕微鏡焦準装置。

10. 前記焦準本体は、ガイド部と焦準ハンドル本体に分離され、
前記ガイド部を選択可能とした請求項 1 に記載の顕微鏡焦準装置。

11. 前記ガイド部は、前記焦準移動部と前記焦準移動部の枠とから構成され、

前記焦準ハンドル本体は、焦準ハンドルと前記焦準ハンドルの枠とから構成される請求項 10 に記載の顕微鏡焦準装置。

12. 前記ガイド部と前記焦準ハンドル本体の間に中間ギヤ部を着脱可能に設けた請求項 10 に記載の顕微鏡焦準装置。

13. 投光装置と、対物レンズと、鏡筒と、これら全てを保持するホルダと、直線的に上下動する焦準移動部を備えた焦準本体と、前記焦準移動部に形成された取付け部と、を備え、

前記ホルダは、前記取付け部に着脱可能に取付けられて固定され、前記投光装置の種類に応じて交換可能である顕微鏡焦準装置。

14. 請求項 1 に記載の顕微鏡焦準装置を有する顕微鏡。

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

本発明の顕微鏡焦準装置は、投光装置と、対物レンズと、鏡筒と、これら全てを保持するホルダと、直線的に上下動する焦準移動部を備えた焦準本体と、前記焦準移動部に形成され前記ホルダを固定するための取付け部と、備え、前記ホルダは、前記投光装置を支持する第1の支持部を観察光軸の軸上に備えた第1のホルダ及び前記投光装置を支持する第2の支持部を前記観察光軸の軸外に備えた第2のホルダの一方を選択的に前記取付け部に取付け可能としている。

09901548.070901